

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-138636

(43)Date of publication of application : 27.05.1997

(51)Int.Cl. G09B 9/00  
G01D 7/00  
G05B 23/02  
G05B 23/02  
G06F 17/00

(21)Application number : 07-295064

(71)Applicant : HITACHI LTD  
HITACHI INF & CONTROL SYST INC

(22)Date of filing : 14.11.1995

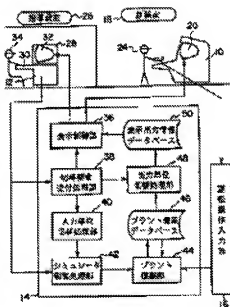
(72)Inventor : KUROSAWA HIROMITSU  
MAEDA AKIHIKO

## (54) DISPLAY DEVICE AND SIMULATOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To arbitrarily change over the displaying of units from one unit system to another unit system.

**SOLUTION:** When a display by a conventional unit system is instructed by the operation of an instructor 34, data of the plant information area and unit area of a plant information database 46 are selected and images conforming to the selected data are displayed on CRT display parts 20, 32. At this time, an operator can perform an operation and a learning in units conforming to the conventional unit system. Next, when the display by an international unit system is instructed by the instructor 34, data of the posttransformation plant data area and the posttransformation area data of the plant information database 46 are selected by an output unit changeover processing part 48 and images conforming to the selected data are displayed on the CRT display parts 20, 32. At this time, the operator 24 can perform the operation and the learning in units conforming to the international unit system.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.04.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

特開平9-138636

(43)公開日 平成9年(1997)5月27日

(51)Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 B 9/00			G 0 9 B 9/00	B
G 0 1 D 7/00	3 0 1		G 0 1 D 7/00	3 0 1 M
G 0 5 B 23/02		0360-3H	G 0 5 B 23/02	E
	3 0 1	0360-3H		3 0 1 N
G 0 6 F 17/00			G 0 6 F 15/20	D
			審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁)	

(21)出願番号 特願平7-235064

(22)出願日 平成7年(1995)11月14日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000153443

株式会社日立情報制御システム  
茨城県日立市大みか町5丁目2番1号

(72)発明者 黒沢 浩光

茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株  
式会社日立情報制御システム内

(72)発明者 前田 彰彦

茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株  
式会社日立製作所大みか工場内

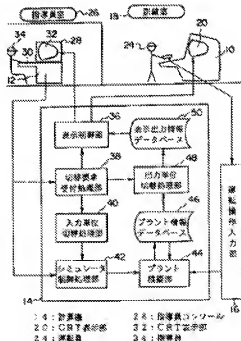
(74)代理人 弁理士 嶋沼 辰之

## (54)【発明の名称】 表示装置およびシミュレータ

## (57)【要約】

【課題】 単位の表示を一方の単位系から他方の単位系に任意に切り替えることができる。

【解決手段】 指針員は4の操作により従来の単位系による表示が指示されているときには、プラント情報データベース4のプラント情報エリア4aの、単位エリア4bのデータが選択され、選択されたデータに基づいた画像がCRT表示部3の、32に表示される。このとき運転員は4は、従来の単位系に従った単位での運転・学習ができる。次に指針員は4により図解単位系での表示が指示されると、出力単位切替処理部48により、プラント情報データベース4の図解単位プラントデータベース4aの、要接続単位エリア4cのデータが選択され、選択されたデータに基づいた画像がCRT表示部2の、32に表示される。このとき運転員は4は、図解単位系に従った単位での運転・学習ができる。



【請求項1】

複数の単位系の単位を数値に関連づけて記憶する単位系記憶手段と、指令に応じて単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位を数値と共に選択する単位系選択手段と、単位系選択手段により選択された単位と数値を表す画像に対応づけて表示画面上に表示する表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指示する変更指令手段とを備えている表示装置。

【請求項2】

複数の単位系の単位群を数値に関連づけて記憶する単位系記憶手段と、指令に応じて単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位群を数値と共に選択する単位系選択手段と、単位系選択手段により選択された単位群と数値を表す画像に対応づけて表示画面上に表示する表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指示する変更指令手段とを備えている表示装置。

【請求項3】

複数の単位系の単位を数値に関連づけて記憶する単位系記憶手段と、指令に応じて単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位を数値と共に選択する単位系選択手段と、単位系選択手段により選択された単位群と数値を表す画像に対応づけて表示画面上に表示する表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指示する変更指令手段とを備えている表示装置。

【請求項4】

複数の単位系の単位を数値に関連づけて記憶する単位系記憶手段と、主操作信号を出力する主操作信号出力手段と、補助操作信号を出力する補助操作信号出力手段と、主操作信号と補助操作信号に基づいてシミュレーション情報を生成するシミュレーション情報生成手段と、主操作信号に応じて単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位を数値と共に選択する単位系選択手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報に基づいた画像と共に単位系選択手段により選択された単位と数値を表す画像に対応づけて表示画面上に表示する表示手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報に基づいた画像と共に単位系選択手段により選択された単位と数値を表す画像に対応づけて表示画面上に表示する補助表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指示する変更指令手段とを備えているシミュレータ。

【請求項5】

複数の単位系の単位群を数値に関連づけて記憶する単位系記憶手段と、主操作信号を出力する主操作信号出力手段と、補助操作信号を出力する補助操作信号出力手段と、主操作信号と補助操作信号に基づいてシミュレーション情報を生成するシミュレーション情報生成手段と、主操作信号に応じて単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位群を数値と共に選択する単位系選択手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報に基づいた画像と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値を表す画像に対応

づけて表示画面上に表示する表示手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報に基づいた画像と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値を表す画像に対応づけて表示画面上に表示する補助表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指示する変更指令手段とを備えているシミュレータ。

【請求項6】

プロントパフォーマタに関する複数の単位系の単位群を数値に関連づけて記憶する単位系記憶手段と、主操作信号に応じて主操作信号を出力する主操作信号出力手段と、補助操作信号を出力する補助操作信号出力手段と、主操作信号と補助操作信号に基づいてプロントの単位系を選択したシミュレーション情報を生成するシミュレーション情報生成手段と、主操作信号に応じて単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位群を数値と共に選択する単位系選択手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報に基づいた画像と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値を表す画像に対応づけて表示画面上に表示する表示手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報に基づいた画像と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値を表す画像に対応づけて表示画面上に表示する補助表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指示する変更指令手段とを備えているシミュレータ。

【請求項7】

複数の単位系の単位群を数値に関連づけて記憶する単位系記憶手段と、主操作信号に応じて主操作信号を出力する主操作信号出力手段と、訓練操作信号に応じて補助操作信号を出力する補助操作信号出力手段と、主操作信号と補助操作信号に基づいてシミュレーション情報を生成するシミュレーション情報生成手段と、主操作信号に応じて単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位群を数値と共に選択する単位系選択手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報に基づいた画像と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値を表す画像に対応づけて表示画面上に表示する表示手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報に基づいた画像と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値を表す画像に対応づけて表示画面上に表示する補助表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指示する変更指令手段とを備えているシミュレータ。

【請求項8】

変更指令手段は、変更すべき単位系に属する全ての単位群に関する変更を一括して指示してなることを特徴とする請求項5、6または7記載のシミュレータ。

【請求項9】

変更指令手段は、変更すべき単位系に属する単位のうち特定の単位を単位系に関する変更を指示してなり、単位系選択手段は、変更すべき単位系に属す

る単位のうち変更指令手段により選定された特定の組を示す単位のみを単位系記憶手段から選択してなることを特徴とする請求項4、5、6または7記載のシミュレータ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、表示装置およびシミュレータに係り、特に、発電所などのプラントの運転を行う者がプラントの運転を訓練したり、プラントの運転を学習したりするためのシミュレーション情報をプラントパラメータの単位とともに表示するに好適な表示装置およびシミュレータに関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 近年、エネルギー需要の増大に伴って、発電所の基幹増加や大容量化が図られている。このため、発電所の運転訓練用に習熟した運転員を早期に育成することが急務となっている。すなわち、発電所のより一層の安全性・信頼性の向上により、機器の故障やトラブルが減少し、実際の発電プラントにおいて運転操作を行なう機会が減っている状況下で、発電所の基幹増加や大規模化に対処するには、多くの運転員に対して、発電プラント運転訓練用シミュレータを使って各種の訓練をすることが必要不可欠になっている。

【0003】 一方、平成4年5月に新計算法が交付され、平成5年1月に施行されたことに伴って、新計算法に基いた運用が開始されている。この新計算法では、国際単位系(SI)に基いた単位、すなわちSI単位の採用が義務付けられており、平成11年を目前に単位の切り換えが行なわれる。

【0004】 しかし、発電プラントの運転訓練用および学習用シミュレータは、プラントの通常起動・停止から事故事故の対応まで、幅広い訓練・学習ができるようになっているが、パラメータの単位は固定されており、一つのパラメータに対して複数の単位を切り換えて表示する機能は備えていない。

##### 【0005】

【課題が解決しようとする課題】 従来の発電プラント用シミュレータは単位系の切り換えには十分な配慮がとられておらず、このシミュレータに画面表示されるシミュレーション情報は換算対象プラントの単位系に準じて作成されている。例えば、一つのパラメータとして流量を例にした場合、l (トン) / h (時間)、kg / m<sup>3</sup>、l (リットル) / min (分) などの単位のうちいずれか一つを固定して使用している。これは、パラメータによって単位を切り換える必要が比較的に少ないためである。

【0006】 ところが、新計算法に従って国際単位系によるSI単位が発電プラントに導入されることを考慮すると、SI単位の導入に先立って、各運転員に対してシミュレータを用いてSI単位での訓練・学習の必要性が

出てくる。この場合、シミュレータの単位を単に、SI単位に切り換えたのでは従来の単位系に馴染んでいる運転員にとってはSI単位での訓練・学習に多くの時間を要することになる。このため、従来の単位系から国際単位系に移行する過程では、従来の単位系と国際単位系での訓練・学習が必要とされている。

【0007】 本発明の目的は、単位の表示を一方の単位系から他方の単位系へ任意に切り換えることができる表示装置およびシミュレータを提供することにある。

##### 10 【0008】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するために、本発明は、複数の単位系の単位群を数値に関連づけて記憶する単位系記憶手段と、指令に応じて表示画面に表示する複数の表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の要求を伴合する変更指令手段とを備えている表示装置を構成したものである。

##### 20 【0009】

【0009】 確認手段を構成するに際して、表示手段を単一の表示手段として構成することができるとし、単位系記憶手段に記憶する単位系として単一の単位を記憶するもので構成することもできる。

【0010】 また、本発明は、プラントパラメータに属する複数の単位系の単位群を数値に関連づけて記憶する単位系記憶手段と、主操作機能部に応答して主操作信号を出力する主操作信号出力手段と、補助機能部操作に

##### 30 【0011】

応答して補助操作信号を出力する補助操作信号出力手段と、主操作信号と補助操作信号に基づいてプラントの運転を模擬したシミュレーション情報を生成するシミュレーション情報生成手段と、主操作信号に応じて単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位群を数値と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値を表示画面に付記づけて表示する表示手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報に従った画像と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値と共に表示画面に付記づけて表示する表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の要求を伴合する変更指令手段とを備えているシミュレータを構成したものである。

##### 40 【0012】

【0012】 シミュレータを構成するに際しては、単位系記憶手段に記憶する単位として、プラントパラメータ以外の単位を記憶することができるとし、複数の単位系の単位として単一の単位を記憶するようにすることもできる。さらに主操作信号出力手段として、補助操作に

3

【0012】さらに、シミュレータを構成する際には、以下の要素を付加することができる。

【0013】(1) 変更指令手段は、変更すべき単位系に属する全ての単位系に関する変更を一括して指示してなる。

【0014】(2) 変更指令手段は、変更すべき単位系に属する単位のうち特定の単位に関する変更を指令してなり、単位系選択手段は、変更すべき単位系に属する単位のうち変更指令手段により指令された特定の単位を単位の力を単位系認識手段から選択してなる。

【0015】前記した手段によれば、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指令するだけで、単位の表示を一方の単位系から他方の単位系に任意に切り換えることができる。例えば、単位の表示を従来の単位系から図解単位系に切り換えることができ、逆に、図解単位系から従来の単位系に任意に切り換えることができる。

【0016】シミュレータにおいて、単位の表示が一方の単位系から他方の単位系に任意に切り換えることができると、各単位系の単位を比較しながら各単位系の単位間の関係、学習を行なうことができると共に、切り換えられた単位での訓練、学習を行なうことができる。また、シミュレータの模擬対象として、例えば、プラントが用いられている場合、プラントに用いる単位系が切り替わっても、プラントの真似は、プラントを実際に運転する前に、単位系の切り換えに伴う運転感覚の相違を訓練、学習することができる。

【0017】

【発明の技術的効果】以下、本発明の一定実施形態を例示に基づいて説明する。

【0018】図1は、本発明をプラント運転訓練シミュレータに適用したときのブロック構成図である。図1において、プラント制御シミュレータは、原子力発電所を模擬対象として、原子力発電所の運転員を訓練する装置として、制御部10、表示制御部12、計算機14、運転操作入力部16を備えて構成されている。

【0019】制御部10は、原子力発電所に実際に設置される制御盤を模倣したものでして構成され、制御部10に設置されている。運転制御部10にはCRT表示部20、各種の操作スイッチ22が設けられている。CRT表示部20の表示画面には計算機14で生成されたシミュレーション結果に基づいたプラントの状態を示す画像が表示されるようになっている。そして運転員は40がCRT表示部20の表示画面を見ながら操作スイッチ22を操作、例えば、補助送風機運転あるいは制御操作すると、操作スイッチ22の操作に応じた補助操作信号が運転操作入力部16を介して計算機14に入力されるようになっている。すなわち操作スイッチ22は運転員24の操作に responding 補助操作信号を出力する補助操作信号出力手段として構成されている。

【0020】一方、運転制御部12は指導員26に設

5

置されており、指導員26には指導員のシミュレータ28、キーボード10に設置された各種の操作スイッチ30が設けられている。指導員コンピュータ28にはCRT表示部32が収納されており、CRT表示部32の表示画面には、計算機14で生成されたシミュレーション結果に関する画像として、運転部24の操作に伴う画像やプラントの運転に関する画像が表示されるようになっている。そして指導員34がCRT表示部32の画面を見ながら操作スイッチ30を操作、例えば、40後運転機操作あるいは指導操作すると、各種の操作スイッチ30の操作に応じた補助操作信号が計算機14へ出力されるようになっている。すなわち、操作スイッチ30は単位系の変更などを指示するための主操作信号を出力する主操作信号出力手段として構成されている。

【0021】計算機14は、表示制御部36、切替要求受付処理部38、入力単位制御部40、シミュレータ制御部42、プラント模擬部44、プラント情報データベース46、出力単位制御部48、着目出力情報データベース50を備えて構成されており、表示制御部36がCRT表示部20、32に接続され、切替要求受付処理部38、シミュレータ制御部42が操作スイッチ30に接続され、制御部10が運転操作入力部16にそれぞれ接続されている。

【0022】切替要求受付処理部38は、指導員34の操作により、プラントパラメータに関する単位系の切り替えが指示されたとき、例えば、従来の単位系から図解単位系（S1単位系）への切り替えが指示されたときに、単位系の切替要求を受け付け、この切替結果を表示制御部36、入力単位制御部40、出力単位制御部48へ出力するようになっている。入力単位制御部40は、プラントパラメータに関する単位系が従来の単位系から図解単位系へ切り替えられたときでも、シミュレータ制御部42が従来の単位系で各種の制御処理が実行できるように、図解単位系の外種単位（単位係）に対応した変換係数に関する信号をシミュレータ制御部42へ出力するようになっている。

【0023】シミュレータ制御部42は、指導員34の操作に伴う主操作信号に応じて各種の制御処理を行なうようになっている。例えば、シミュレータ制御部42は、シミュレータの制御処理として、シミュレータの起動、停止等に関する制御信号を生成したり、異常事象の探知発生を指示・解除要求、シミュレータの初期化などに関する制御信号を生成し、生成した制御信号をプラント模擬部44へ出力するようになっている。プラント模擬部44は、シミュレータ制御部42、運転操作入力部16からの信号とプラント情報データベース46のプラント情報に基づいてプラントの運転としてプラントの異常事象を模倣し、模擬結果をシミュレーション情報に関するプラントパラメータのデータとしてプラント情報データベース46へ接続するよう

になっている。すなわちシミュレータ制御処理部42とプラント制御部44はシミュレーション演算を主手段として構成されている。

【0024】プラント情報データベース46は、プラント系統図に拠するデータやプラント系統図に拠する各要素に関するデータを格納するとともに、これらのデータ以外に、従来の単位系および国際単位系に属する各種の単位換算係数に關連付けて記憶する単位系記憶手段として、各種の記憶エリアを備えている。すなわち、プラント情報データベース46には、例示に示されるように、プラント制御部44で生成された従来の単位系に属するプラントパラメータのデータを格納するエリアとして、プラントデータエリア46a、単位エリア46bが設けられている。プラントデータエリア46aには圧力や流量などに関する数値のデータが格納され、単位エリア46bには圧力や流量に関する従来の単位系の各種単位換算係数、例えば、 $\text{kg}/\text{cm}^2$ 、 $\text{t}/\text{h}$ ……に関するデータが格納されている。さらにプラント情報データベース46には変換係数エリア46c、変換後プラントデータエリア46d、変換後単位エリア46eが設けられている。変換係数エリア46cに格納された数値のデータは、従来の単位系の数値を国際単位系の数値に変換するためのデータとして格納されている。変換係数エリア46c内の数値は一定範囲ごとにプラントデータエリア46aの数値と掛け算され、掛け算された結果が変換後プラントデータエリア46dに格納されるようになっている。変換後プラントデータエリア46dには国際単位系の各種数値に拠するデータが格納され、変換後単位エリア46eには国際単位系に属する各種単位（単位語）。例えば、MPa、 $\text{kg}/\text{s}$ ……に拠するデータが格納されている。そして、プラント制御部44で生成されたプラントパラメータに関する圧力の数値として、例えば14.3が得られたときには、この数値に対して一定範囲ごとに変換係数エリア46cの数値として0.998が掛け算され、この値が、a0として変換後プラントデータエリア46dに格納される。すなわちプラント情報データベース46は単位系記憶手段として構成されている。また、従来の単位系から国際単位系への変換は、プラントパラメータに対して複数の単位についていってもよいこともできる。この場合、変換係数エリア46c、変換後プラントデータエリア46d、変換後単位エリア46eとしては、変換の単位に制約しエリアが必要となる。例えば、プラントパラメータとして圧力を電圧の単位、MPa、kPaに変換するときには、基準単位が電圧の単位を設ける必要がある。

【0025】出力単位処理部48は、制御要求受付処理部38で従来の単位系を受け付けているときには、プラント情報データベース46からプラント情報に関するデータとともに、プラントデータエリア46a、単位

エリア46bのデータを選択し、制御要求受付処理部38が従来の単位系から国際単位系への切替要求を受け付けたときには、プラント情報に関するデータとともに、変換後プラントデータエリア46d、変換後単位エリア46eからのデータを選択し、選択したデータを表示出力情報データベース50へ格納する単位系選択手段として構成されている。表示出力情報データベース50に格納された各種データは表示制御部36からの指令に応じて順次で数値順次に変換され、所定のタイミングで順次CRT表示部20、32へ出力されるようになっている。各CRT表示部20、32の表示画面にはシミュレーション情報に従った画像とともにプラントパラメータに関する画像が表示される。すなわち、主表示手段としてCRT表示部32と補助表示手段としてCRT表示部20の各表示画面にはプラント系統図に拠する画像が表示されるとともにプラントパラメータに拠する単位や数値が系統図の要素の領域に対応付けて表示される。

【0026】上記構成において、制御部34の操作により、キーボード上の操作スイッチ30が操作され、従来の単位系による表示が指定されているときには、CRT表示部20、32の表示画面には、図3に示されるように、プラント系統図として、原子炉52、バルブ54、ポンプ56を要素とする系統図が表示される。このとき図3の52の原子炉がパラメータ60として、原子炉圧力や原子炉冷却水温度が数値と単位とともに原子炉52の画像に対応付けて表示されるとともに、ポンプ56のポンプパラメータ62として圧力や流量が数値および単位とともにポンプ56の画像に対応付けて表示される。バルブパラメータ63としては、例えば、ポンプ入口圧力、ポンプ出口圧力、ポンプ吐出流量などを指し示すことができる。またこれらのパラメータの他に、パラメータ変換トレンド68が系統図とともに表示される。このパラメータ変換トレンド68とは、縦軸にパラメータの変化を表示し、横軸に時間の経過を表示している。なお、縦軸と横軸には値の値を用いることもできる。また、この場合、従来の単位系が採用されているため、図3に示されるように、原子炉パラメータ60の圧力の単位として $\text{kg}/\text{cm}^2$ が用いられ、原子炉冷却水の単位としてmmが用いられ、ポンプ56の流量の単位として $\text{m}^3/\text{h}$ が用いられられている。このとき変換トレンド68は従来の単位系で表されたプラントの挙動を見ながら各種の操作を行なうことができ、従来の単位系による運転・学習を行なうことができる。

【0027】次に、制御部34の操作により、従来の単位系から国際単位系への変更が指定されると、出力単位情報処理部48の処理により、プラント情報データベース46のデータのうちの変換後プラントデータエリア46d、変換後単位エリア46eのデータが選択され、選択されたデータに従った画像が各CRT表示部20、32の画面に表示される。すなわち、図4に示すように、表示画面には、国際単位系に従った単位で各種のプラ

9

ントパラメータ、例えば、原子単位パラメータ60、ボン  
プパラメータ72、パラメータ変化トレンド58が表  
示される。すなわち原子力圧力やボンプ圧力の単位がMPa  
で表示され、原子単位位の単位がmmで表示される。  
またパラメータ変化トレンド58も国際単位系の単位に  
合わせた単位MPaで表示される。そして表示画面上の  
単位4は国際単位系の単位に切り替わった後は、運転員2  
4は国際単位系に変わった画像を見ながら各欄の操作を行  
なうことができ、国際単位系による運転・学習を行なう  
ことができる。

【0028】本実施形態においては、単位の切り替え  
をキーボード上の操作スイッチ30の操作に従って行な  
うことについて述べたが、操作スイッチの代わりに、マ  
ウス、タッチスクリーンなどを用いることができる。

【0029】さらに、図5に示すように、指導員コンソ  
ール28のCRT表示部32の画面上に表示単位切り替  
え設定用の画像を表示し、この画像をマウスなどで設定  
することによって各種の切り替えを行なうことができ  
る。

【0030】例えば、表示画面上に、括弧付64のエリ  
アと括弧明替64のエリアを設け、一括括弧64のエリ  
アには従来単位系68を選択するためのエリアを設け、  
ともにS1単位系70を選択するためのエリアを設ける。  
さらに制約切替66のエリアには、プラントパラメ  
ータの選択エリアとして、例えば圧力72、流量74を  
選択するためのエリアを設け、圧力72のエリアには圧  
力単位変換係数76のエリアを複数個設け、流量74の  
エリアには、流量単位変換係数78のエリアを複数個設  
ける。そして画像表示されている全ての単位を従来の単  
位系に一括して切り替えるときには、従来単位系68の  
エリアを選択し、全ての単位を国際単位系の単位に一括  
して切り替えるときにはS1単位系70を選択する。

【0031】一方、表示されている単位群のうち同一  
の単位に属する単位2にも切り替えるときには、制約切替  
66のエリアに設けられている単位の中から任意の単位  
を選択する。例えば、圧力の単位を任意の単位で表示し  
たときには、圧力単位変換係数76の中から任意の単位を  
選択し、また、流量の流量を選択するときには、流量単  
位変換係数78の中から任意の単位を選択する。なお、  
任意の単位を選択する場合、流量や圧力だけでなく、他  
のパラメータの単位を任意に選択するときには、これら  
のパラメータについてもスクロール操作などで他のパラ  
メータの選択範囲を表すことによって、任意のパラメ  
ータに属する単位を選択することができる。

【0032】CRT表示部28の画面上に表示されたプ  
ラントパラメータのうち、他のパラメータの単位のみを  
任意に変更する場合、例えば、図6に示すように、ボン  
プ66のポンプパラメータ62の出力圧力の単位のみを  
変更するときには、指導員コンソール28のCRT表示部  
32の画面上に単位変換80の画像を表示する。そし

10

て、指導員34が表示された単位変換80の中から、圧  
力の単位として、MPaを選択したときには、ボン  
プ66の出力圧力の単位のみが国際単位系の単位に変更  
される。

【0033】本実施形態によれば、単位の表示を一方の  
単位系から他方の単位系に任意に切り替えることができ  
るため、従来の単位系および国際単位系による運転・学  
習を同一の期間に行なうことができ、プラントパラメ  
ータの単位系が従来の単位系から国際単位系に切り替え  
られても、運転員24が原子力発電装置を実際に運転する前  
に、単位系の切り替えに伴う運転要領の相違を訓練・学  
習することができる。

【0034】また複数の発電プラントにおいて、従来の  
単位系と国際単位系が混在する場合でも、いかなる単位  
系にも対応した運転・学習を行なうことができる。

【0035】本実施形態によれば、シミュレータ制御部  
理部42、アラート検知部44は従来の単位系での制御  
演算を行なうようにしているため、シミュレータ制御部  
理部42、アラート検知部44として既存のものを用い  
ることができる。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、  
単位の表示を一方の単位系から他方の単位系に任意に切  
り替えることができる。また本発明によれば、シミュレー  
タに表示される単位を一方の単位系から他方の単位系に  
任意に切り替えることができるので、複数の単位系による  
運転・学習を行なうことができ、シミュレータの画像  
に採用される単位系が切り替わっても、シミュレータの  
対象を実際に運転する前に、単位系の切り替えに伴う運  
転要領の相違を訓練・学習することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す運転部コンソール  
のブロック構成図である。

【図2】図1に示すアラート情報データベースの具体的  
構成図である。

【図3】従来の単位系による表示例を示す図である。

【図4】国際単位系による表示例を示す図である。

【図5】表示単位設定方法を説明するための図である。

【図6】単位切替設定方法を説明するための図である。

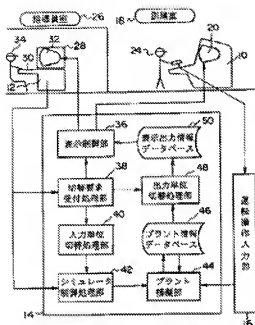
【符号の説明】

- 10 運転制御部
- 12 制御制御部
- 14 計算機
- 16 運転操作入力部
- 20 CRT表示部
- 22 操作スイッチ
- 24 運転員
- 30 操作スイッチ
- 32 CRT表示部
- 34 指導員

11

- 3 6 表示制御部  
3 8 切替要求受付処理部  
4 0 入力単位切替処理部  
4 2 シミュレータ制御処理部  
4 4 プラント模擬部  
4 6 プラント情報データベース  
4 8 出力単位切替処理部

【図 1】

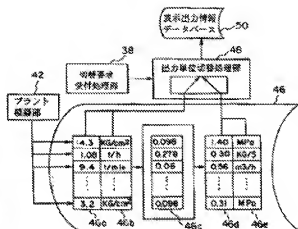


- 1 4 : 計算機  
2 0 : CRT表示部  
2 4 : 運転員  
3 6 : 表示制御部  
3 8 : 切替要求受付処理部  
4 0 : 入力単位切替処理部  
4 2 : シミュレータ制御処理部  
4 4 : プラント模擬部  
4 6 : プラント情報データベース  
4 8 : 出力単位切替処理部  
5 0 : 表示出力情報データベース

12

- 5 0 表示出力情報データベース  
4 6 a フラットデータエリア  
4 6 b 単位エリア  
4 6 c 変換係数エリア  
4 6 d 変換後プラントデータエリア  
4 6 e 変換後単位エリア

【図 2】



【図 3】

